ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1981 N° 87

# L'URETROGRAPHIE RETROGRADE CHEZ LE CHIEN : IMAGES NORMALES

# THESE

## POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
## (Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en 1981
devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse

par

GIARDINO Jean-Louis
Né, le 27 Août 1955 à MARTIGUES (Bouches du Rhône)

MEMBRES DU JURY

| | |
|---|---|
| Président | Monsieur FEDOU<br>Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse |
| Assesseur | Monsieur GUELFI<br>Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse |
| Assesseur | Monsieur GENEVOIS<br>Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse |

COREP ASSISTANCE
21, rue Viguerie
31300 TOULOUSE
Tél. (61) 42.01.19

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1981 N° 87

# L'URETROGRAPHIE RETROGRADE CHEZ LE CHIEN : IMAGES NORMALES

# THESE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en 1981
devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse

par

GIARDINO Jean-Louis
Né, le 27 Août 1955 à MARTIGUES (Bouches du Rhône)

MEMBRES DU JURY

| | |
|---|---|
| Président | Monsieur FEDOU<br>Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse |
| Assesseur | Monsieur GUELFI<br>Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse |
| Assesseur | Monsieur GENEVOIS<br>Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse |

COREP ASSISTANCE
21, rue Viguerie
31300 TOULOUSE
Tél. (61) 42.01.19

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

| | |
|---|---|
| Directeur | M. LAUTIE |
| Directeur honoraire | MM. FLORIO |
| Professeurs honoraires | MM. BRIZARD<br>BERTHELON<br>SAURAT |

PERSONNEL ENSEIGNANT

CHAIRE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. GODFRAIN |
| Professeur sans chaire | Mme BURGAT-SACAZE |

Pharmacie et Toxicologie

CHAIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. RICO |
| Professeur sans chaire | M. BRAUN |
| Maître Assistant | M. BENARD |

Physique Biologique et Médicale
Chimie Biologique et Médicale

CHAIRE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. PAVAUX |
| Maître Assistant | M. LIGNEREUX |
| Maître Assistant | M. SAUTET |

Anatomie Descriptive - Extérieur - Anatomie Appliquée - Tératologie

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. RUCKEBUSCH |
| Professeur sans chaire | M. FARGEAS |
| Maître Assistant Agrégé | M. TOUTAIN |

Physiologie - Pharmacodynamie et Thérapeutique

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. VAN HAVERBEKE |
| Professeur sans Chaire | M. CABANIE |
| Maître Assistant Agrégé | M. MAGNOL |

Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. LABIE |
| Maître de Conférences | M. EECKHOUTTE |
| Maître Assistant Agrégé | Mme BENARD |

Hygiène - Inspection - Contrôle et Technologie
des denrées alimentaires d'origine animale

CHAIRE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. DORCHIES |
| Maître de Conférences | M. FRANC |
| Maître Assistant | M. DUCOS DE LAHITTE |

Zoologie appliquée - Parasitologie externe - Parasitologie interne - Clinique

## CHAIRE DE SEMIOLOGIE ET PATHOLOGIE MEDICALE DES EQUIDES ET CARNIVORES

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. LESCURE |
| Maître de Conférences | M. GUELFI |
| Maître-Assistant | REGNIER |

Sémiologie et pathologie médicale des équidés et carnivores
Législation vétérinaire et Déontologie clinique

## CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. TOURNUT |
| Maître de Conférences | M. BEZILLE |
| Maitre Assistant | M. JOUGLAR |

Sémiologie et Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour
Clinique - Clinique ambulatoire

## CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. CAZIEUX |
| Maître Assistant Agrégé | M. GENEVOIS |
| Maître Assistant | M. AUTEFAGE |

Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale - Technique Chirurgicale
Pathologie Chirurgicale - Clinique

## CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. FERNEY |
| Professeur sans chaire | M. ROYAL |
| Maître Assistant Agrégé | M. TAINTURIER |

Sémiologie et Propédeutique - Pathologie de la Reproduction
Obstétrique - Clinique

## CHAIRE DE MALADIES CONTAGIEUSES - ZOONOSES - LEGISLATION SANITAIRE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. CHANTAL |
| Maître de Conférences | M. GANIERE |
| Maître Assistant | PICAVET |

Maladies contagieuses - Zoonoses - Législation Sanitaire

## CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. LAUTIE |
| Maître Assistant | M. PELLERIN |

Microbiologie - Immunologie - Pathologie Générale

## CHAIRE DE ZOOTECHNIE ET ECONOMIE RURALE

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. QUEINNEC |
| Professeur sans chaire | DARRE |
| Maître Assistant | Mme QUEINNEC |

Ethnologie - Génétique appliquée - Hygiène générale - Zootechnie - Elevage
Economie Générale et des productions animales

## CHAIRE D'ALIMENTATION

| | |
|---|---|
| Professeur titulaire | M. FALIU |
| Professeur sans chaire | M. GRIESS |

Botanique appliquée et Bromatologie- Agronomie - Alimentation

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM. les Professeurs : ANGELIER, ARMENGAUD, AUVERGNAT, BLANC, BOURBON, COMBES, COMBRET, CROS, FERNET, LE BIHAN, MAZENC, RIVES.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsable des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

A LA MEMOIRE DE MON PERE.

Nous remercions notre président de thèse

Monsieur le Professeur FEDOU
de l'Université Paul Sabatier de Toulouse

qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse
hommage respectueux.

Nous remercions notre jury de thèse

Monsieur le Professeur GUELFI
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

qui a bien voulu nous conseiller dans l'élaboration de cette thèse.

Monsieur le Professeur GENEVOIS
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

qui a voulu siéger à notre jury.

Nous remercions Monsieur le Docteur REGNIER

pour toute l'aide apportée dans la réalisation

de cette thèse.

# L'URETROGRAPHIE RETROGRADE CHEZ LE CHIEN : IMAGES NORMALES

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

INTRODUCTION.-

I. INDICATIONS.

II. RAPPEL SUR L'ANATOMIE DE L'URETRE.-
    II.1.- Description de l'urètre et de ses annexes.
    II.2.- Conformation interne.
    II.3.- Structure.
    II.4.- Vaisseaux et nerfs.
    II.5.- Embryologie
    II.6.- Malformations congénitales.

III. MATERIEL UTILISE.-
    III.1.- Cathéters.
    III.2.- Les produits de contraste.

IV.- TECHNIQUE.-
    IV.1.- Préparation du patient.
    IV.2.- Réalisation du cliché.

V.- INTERPRETATION.-

VI.- QUELQUES RADIOS ET COMMENTAIRES.-

CONCLUSION.-

# I N T R O D U C T I O N

-o-o-o-o-o-o-

L'exploration des voies urinaires commence par l'examen de l'urine,émise spontanément ou recueillie par cathétérisme, et se poursuit par des examens complémentaires, en particulier des examens radiologiques. L'étude de l'urètre sur des clichés radiologiques ordinaires n'apporte souvent pas assez d'informations : les parois de l'urètre ont la même densité que les tissus mous environnants, et la lumière, collabée en dehors de la miction, n'est pas visible. Il faut donc recourir à des méthodes utilisant des produits de contraste. L'urographie excrétoire, ou l'opacifiant injecte par voie intraveineuse est filtré par le rein et éliminé par les conduits urinaires ne donne pas une distention suffisante de l'urètre. L'opacifiant, pour être présent en quantité suffisante dans l'urètre doit donc être introduit directement dans le bas appareil urinaire.

Trois techniques sont alors possibles pour étudier l'urètre :

- l'urétrographie antégrade
- l'urétrographie mictionnelle
- l'urétrographie rétrograde.

L'urétrographie antégrade (une sonde placée dans la vessie est retirée pendant que l'on injecte le produit de contraste) demande une nouvelle cathétérisation pour chaque cliché et la distension de l'urètre est incomplète.

L'urétrographie mictionnelle (cliché pris pendant l'émission d'une urine chargée d'un opacifiant introduit dans la vessie par une sonde) donne les images les plus physiologiques et est d'un usage courant chez l'homme. Son emploi chez l'animal est plus délicat, le déclenchement de la miction étant souvent aléatoire.

L'examen le plus commode, et qui apporte les informations essentielles pour le diagnostic reste donc l'urétrographie rétrograde : elle consiste à injecter un produit

radio-opaque grâce à un cathéter placé dans l'urètre dont la lumière est remplie jusqu'à la vessie.

Le cliché pris permet ainsi d'étudier la taille, la forme, le contenu de la lumière de l'urètre, et l'intégrité de la muqueuse et des parois.

## I - INDICATIONS

-o-o-o-o-

Tous les chiens présentant des troubles de la miction, une pathologie urétrale soupçonnée ou une modification des organes pelviens peuvent être soumis à une urétrographie rétrograde.

Les troubles fonctionnels n'étant pas décrits chez le chien, on recherchera les modifications organiques.

On peut ainsi étudier et mettre en évidence :

- Toute la pathologie congénitale (sténose, diverticule, fistules urétrorectales...).

- La présence d'éléments anormaux dans la lumière (corps étrangers, calculs radio-transparents).

- Une altération dans la continuité des parois : rupture de l'urètre d'origine interne (fracture du bassin...), externe (balle, coup de pied...), ou même iatrogène (cathétérisation mal conduite).

- Les modifications du diamètre (sténose, abcès périurétraux...)

- Les modifications de la paroi (néoplasmes, urétrites...).

- Beaucoup de problèmes extra-urétraux (hernie de la vessie...)

- Toute la pathologie de la prostate (hyperplasie, abcès, néoplasmes, kystes,prostatites...)

Cependant, pour interpréter correctement des clichés pathologiques, il est indispensable de bien connaître l'anatomie macroscopique et radiologique de l'urètre normal.

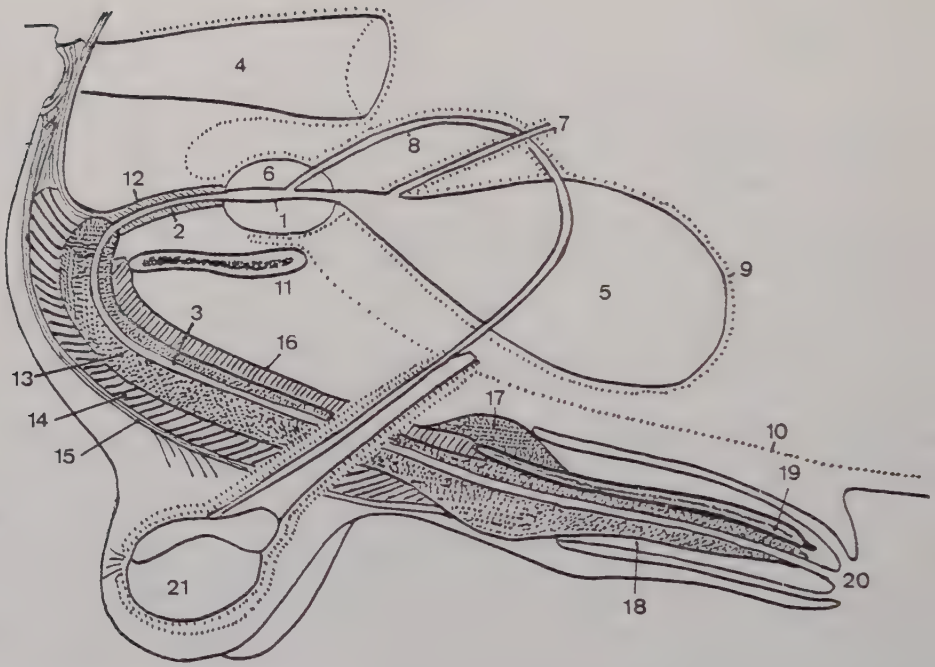



Fig I. Schema: Uretre et organes genitaux
(section laterale). D'apres Christensen(II)

| | | |
|---|---|---|
| 1. Uretre prostatique | 8. Canal ejaculateur | 15. M. retracteur du penis |
| 2. Uretre membraneux | 9. Peritoine visceral | 16. Corps caverneux |
| 3. Uretre penien | 10. Peritoine parietal | 17. Bulbe du gland |
| 4. Colon | 11. Symphise pelvienne | 18. Partie longue du gland |
| 5. Vessie | 12. M. uretral | 19. Os penien |
| 6. Prostate | 13. Corps spongieux | 20. Ostium externe |
| 7. Uretere | 14. M. bulbo-spongieux | 21. Testicule |

## II - RAPPEL SUR L'ANATOMIE DE L'URETRE (3,11,36,41)

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

### II.1.- DESCRIPTION DE L'URETRE ET DE SES ANNEXES.-

a/ L'urètre.

On peut distinguer dans l'urètre deux grandes parties qui diffèrent par leur situation topographique et leur origine embryologique.

- L'urètre pelvien, qui s'étend du col de la vessie jusqu'à l'arcade ischiatique.
- L'urètre penien, qui lui fait suite et se termine à l'ostium externe (meat urinaire).

L'urètre pelvien : sa partie craniale, à l'exception d'une portion pré-prostatique très brève et entourée par la prostate (dont la position est variable, cf. infra) : c'est la partie prostatique (pars-prostatica). Elle est suivie de la partie membranacee (pars membranacea) ou la paroi relativement mince est recouverte du sphincter urétral. Cette partie finit au point où l'urètre plonge dans le bulbe urétral du pénis, et qui est marqué par un léger rétrecissement : l'isthme de l'urètre.

L'urètre est séparé de la symphyse pelvienne et des muscles obturateurs ventralement, du rectum dorsalement, par un conjonctif abondant souvent chargé de graisse. Dans ce conjonctif, une lame fibreuse s'étendant du périnée à la face dorsale de la prostate sépare la cavité du bassin en une loge rectale et une loge uro-génitale.

L'urètre pénien : il est caractérisé par la présence dans sa paroi d'une couche particulière de tissu érectile (qui lui vaut aussi le nom de partie spongieuse). Il contourne l'arcade ischiatique en une courbe dorso-ventrale dans le plan médian et se poursuit dans le pénis jusqu'au méat urinaire. Il débute par un bulbe bilobé, formé par un épaississement important de la paroi, couverte du muscle bulbo-spongieux : c'est le bulbe urétral du pénis. Ensuite le corps spongieux (urètre plus gaine érectile) prend place dans une gouttière , le sillon urétral, formé d'abord par les corps caverneux puis par l'os pénien.

Fig 2. Coupes transversales du penis

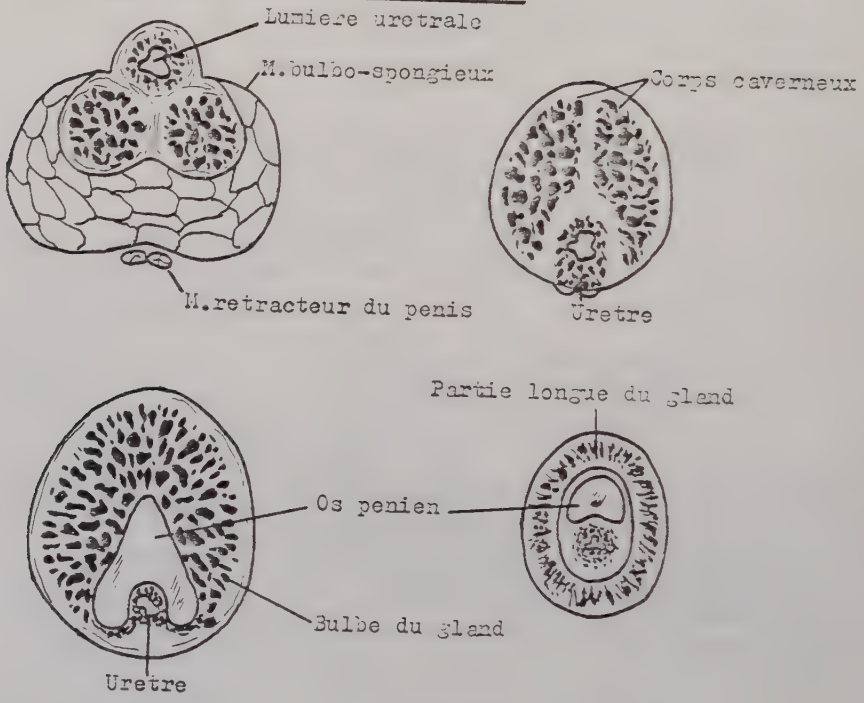
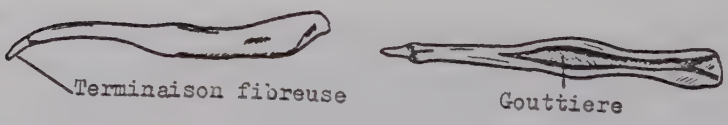



Fig 3. Os penien



b/ La prostate.

C'est une glande annexée à l'urètre, dont la sécrétion déversée au moment de l'éjaculation dilue le sperme provenant des canaux déférents pour lui donner sa composition définitive.

Il s'agit en fait d'un agglomérat de petites glandes dont on a trouvé aussi quelques lobules épars sous le muscle urétral.

Elle présente deux lobes, droit et gauche, entourant complètement l'urètre immédiatement après le col de la vessie, et réunis ventralement par un septum. L'épaisseur décroit de la face dorsale à la face ventrale. Sa forme est ovoïde ou sphérique, la taille variant en fonction de celle du chien (de 2 cm à 3 cm et plus).

D'après GORDON (22), la position de la prostate est sujette à des variations. Elle serait abdominale avant deux mois ; entre 2 et 8 mois, elle deviendrait pelvienne (la dégénérescence de l'ouraque autorisant le mouvement vers la queue de la vessie et de la prostate). Avec la puberté, elle grossit et devient progressivement abdominale. Une croissance de la prostate est normale chez les sujets âgés. La position,sauf chez les jeunes, ne serait pas influencée par la posture ni par le degré de replétion de la vessie et du rectum.

c/ Formations érectiles annexées à l'urètre.

Ce sont les deux corps caverneux et le corps spongieux du gland. Avec la partie spongieuse de l'urètre, ils déterminent la forme et les dimensions du pénis.

Les corps caverneux sont des tiges érectiles qui s'insèrent sur le bord caudal de l'ischium (piliers du pénis) et sont accolées dans le pénis, séparées seulement par un septum fibreux. Ils se terminent au niveau du gland par du tissu fibreux qui s'ossifie pour donner l'os pénien.

Le corps spongieux du gland entoure l'os pénien. Sa partie proximale courte et épaisse, forme le bulbe du gland (bulbus glandis) qui est en continuité avec le corps spongieux. La partie distale constitue la partie longue du gland (pars longa glandis) et équivaut plus particulièrement au gland des autres espèces. Elle est séparée du bulbe du gland par du tissu conjonctif.

Chez le chien les corps caverneux participent peu à l'érection.

L'introduction du pénis est possible grâce à l'os pénien et l'érection très importante du bulbe empêche le retrait pour une durée variable.

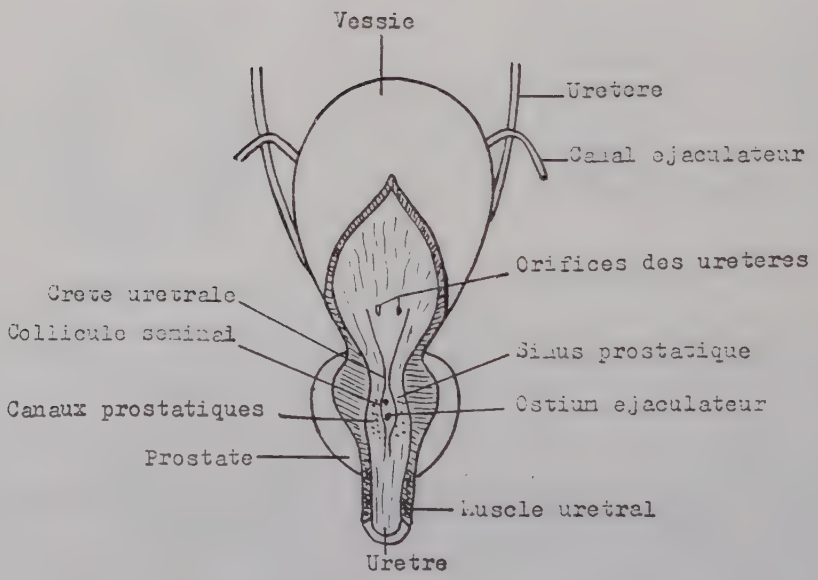



Fig 4 : Vessie et prostate

(vue ventrale partiellement ouverte)

D'apres Christensen(II)

II.2.- CONFORMATION INTERIEURE.-

Les parois de l'urètre forment des replis qui disparaissent lors d'une distension à l'exception, dans la partie pelvienne, du relief dorsal : il s'agit de la crête urétrale (crista uretralis).

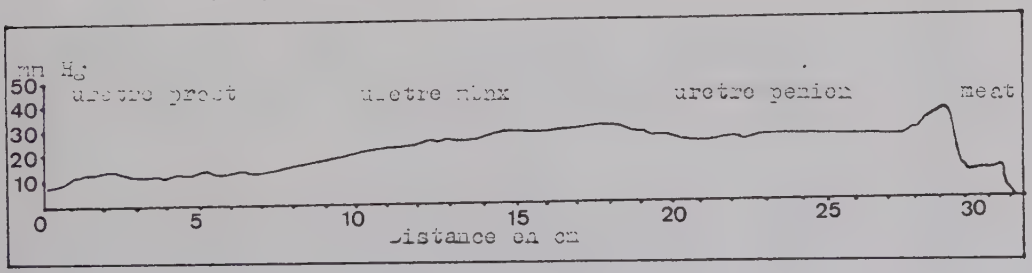
Au centre de cette crête, à petite distance du col de la vessie, on trouve un élargissement ovale : le colliculle séminal (colliculus seminalis), autrefois appelé veru montanum.L'utricule prostatique(uterus masculinus), un fin tube, s'ouvre en son centre, avec de chaque côté les ostiums éjaculateurs. De nombreux canaux prostatiques débouchent dans le sinus prostatique, dépression bordant à droite et à gauche le collicule séminal. La partie précédant le collicule est exclusivement urinaire et équivaut à l'urètre de la femelle. Au repos, les parois de l'urètre oblitèrent la lumière qui s'ouvre lors de la miction. C'est la raison pour laquelle on ne voit pas de lumière urétrale sur une radio sans préparation. Seule la partie qui passe dans la gouttière de l'os pénien est limitée en extension par des facteurs extrinsèques. Le calibre de l'urètre n'est pas constant, en particulier dans l'urètre pelvien.

Après le col de la vessie, dans l'urètre prostatique, la lumière est large, puis se retrécit dans l'urètre membraneux jusqu'à l'isthme. Le diamètre est ensuite à peu près constant dans la partie pénienne (voir le tableau I et la figure 6).

Les variations du diamètre se retrouvent au niveau de la pression exercée par les parois.

Figure 5- Profil de pression de l'uretre chez un chien normal

(D'apres Rosin(45))



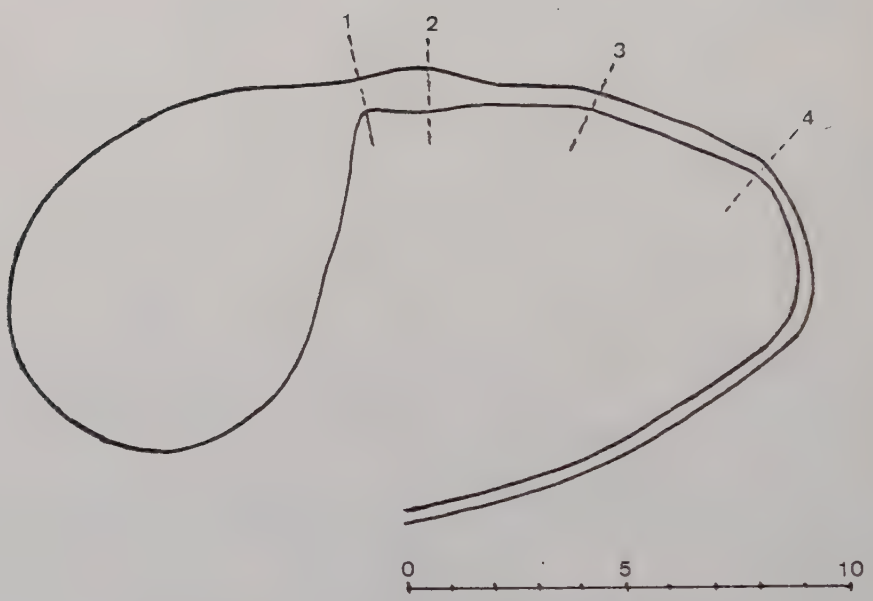



Figure 6 - Urètre et vessie remplis de produit de contraste. Les dimensions sont les dimensions moyennes obtenues par des mesures en cinéfluorographie sur dix chiens par MYGIND (33) (Cf. Tableau I).

Après curarisation d'un animal les diamètres de l'urètre prostatique et du col vésical ne sont pas modifiés, mais celui de l'urètre membraneux augmente de 20 à 30% (ceci est dû à la paralysie du muscle urétral).

Aucun sphincter externe ou interne n'est essentiel pour la continence de l'urine qui dépend de la résistance élastique totale des parois et des tissus environnants de l'urètre, sur toute sa longueur. Le rôle principal semble pourtant joué par la partie proche du col de la vessie (45).

TABLEAU I

Diamètre de la lumière à différents niveaux de l'urètre pendant la miction (33).

| | Col de la vessie (1) | Urètre prost (2) | Urètre mbnx partie proximale (3) | Urètre mbnx partie distale (4) |
|---|---|---|---|---|
| Diamètre (en mm) | 8,3 | 10,0 | 4,9 | 3,7 |
| Ecart-type | 1,8 | 1,9 | 0,9 | 0,5 |

II.3.- STRUCTURE.-

La tunique muqueuse (10).

Ce revêtement est en continuité avec celui de la vessie, ainsi qu'avec celui des voies spermatiques et de la prostate.

Près de l'ostium externe cet épithélium est un mélange de type stratifié columnaire et de type transitionnel. Dans le reste de l'urètre pénien, l'épaisseur décroit et l'épithélium est stratifié columnaire ou cubique, ou parfois simplement columnaire.

Les cellules reposent sur une couche dense,homogène qui a l'aspect d'une membrane basale.

Dans l'urètre pelvien, l'épithélium de la partie membranacee est stratifié, cubique ou columnaire ; celui de la partie prostatique un mélange de stratifié columnaire et de transitionnel. On observe fréquemment des nodules lymphoïdes sous l'épithélium.

Près de la vessie, l'épithélium est transitionnel, avec de grandes cellules. Certaines cellules ont parfois une activité sécrétoire mais il n'y a pas de glandes intra-épithéliales.

La tunique sous-muqueuse.

Elle est différenciée en un tissu érectile ou les éléments vasculaires sont très développés.

Ce tissu forme le stratum spongiosum de l'urètre membraneux et s'étend du bulbe de l'urètre à un point situé au tiers ou à la moitié de la distance de la prostate. Il prend toute son importance dans la partie spongieuse. Une charpente conjonctivo-élastique (avec une albuginée périphérique qui délègue des cloisons incomplètes) soutient un réseau vasculaire avec de grandes dilatations (cavernes) et des parois riches en fibres musculaires.

La tunique musculaire.

° Tissu musculaire lisse.

On en trouve dans l'urètre pelvien où il fait suite à celui du col de la vessie. Quelques fibres infiltrent la prostate.

Les fibres superficielles sont plutôt circulaires, les profondes plutôt longitudinales.

° Tissu musculaire strié.

Beaucoup plus abondant, il entoure plus ou moins complètement l'urètre. La partie membraneuse possède une gaine complète : le muscle sphincter de l'urètre (muscle urétral); la partie principale de ce muscle est un long sphincter qui s'étend de la prostate qu'il recouvre légèrement au bulbe urétral. Un fin raphé le divise dorsalement.

La partie spongieuse est recouverte incomplètement par le muscle bulbo-spongieux, continu au précédent, épais autour du bulbe urétral et qui s'étend le long de l'urètre pénien.

II.4.- VAISSEAUX ET NERFS.-

L'irrigation de l'urètre est assurée principalement par l'artère honteuse interne. Une de ses branches, l'artère prostatique, irrigue aussi le col de la vessie, la partie pré-prostatique, la prostate et le début de la partie membranacee.

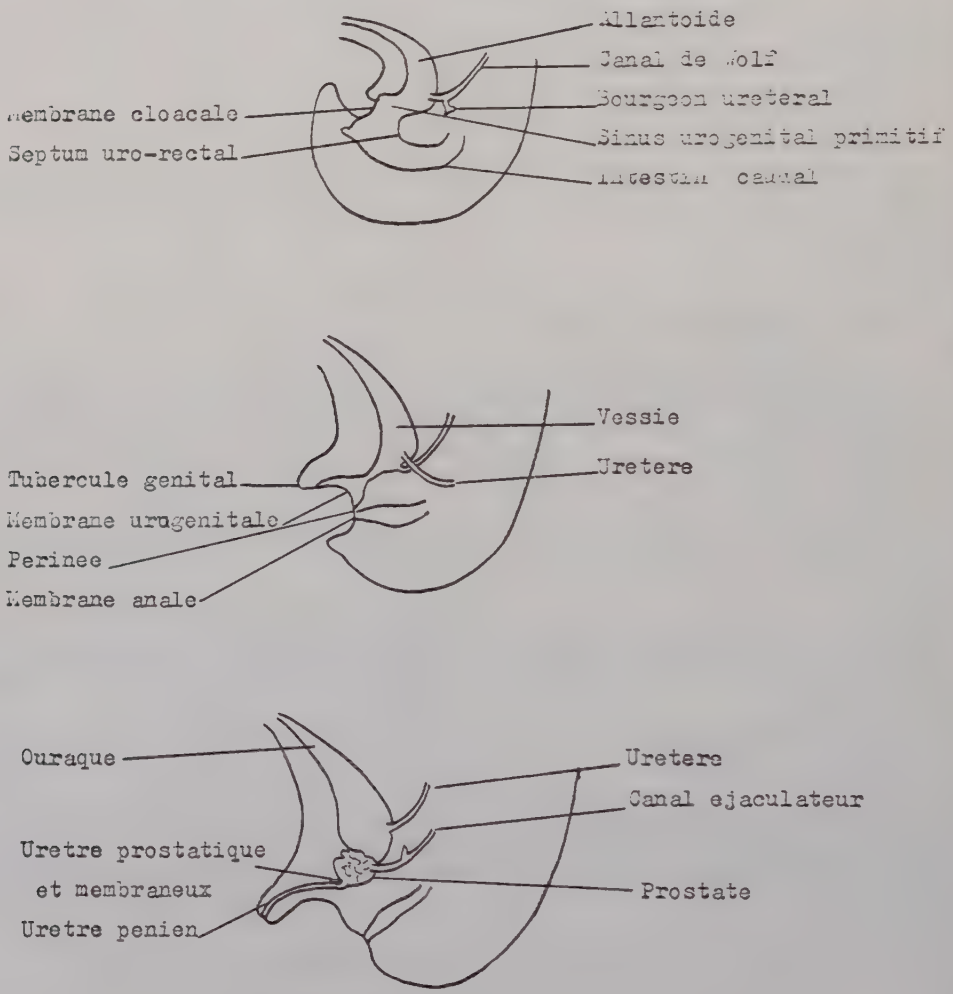
L'artère du pénis (terminaison de l'artère honteuse interne) irrigue la partie spongieuse, avec une branche importante pour le bulbe du pénis.

Le drainage du sang est assuré par les veines du pénis et les honteuses internes, et accessoirement, par les veines prostatiques. Les veines sont satellites des artères.

Les nerfs viennent du plexus pelvien et du nerf honteux.

La commande des muscles striés et la sensibilité de muqueuse sont assurées par le nerf honteux. Les nerfs provenant du plexus et qui accompagnent les vaisseaux contrôlent l'érection.

Fig 7. Division du cloaque et evolution du sinus urogenital




(D'apres Baronne(7) et Pavaux(41))

II.5.- EMBRYOLOGIE.-

L'urètre possède une origine embryologique double :

- l'urètre pelvien (et la vessie) dérivent du sinus urogénital
- l'urètre pénien se développe solidairement avec les organes génitaux externes.

L'urètre pelvien.

Primitivement, l'intestin caudal et l'allantoïde se terminent dans une cavité commune : le cloaque. Le septum uro-rectal (éperon périnéal) va diviser ce cloaque en un sinus uro-génital et un canal ano-rectal.

Sur la face postérieure du sinus, l'implantation du cordon génital forme une saillie qui deviendra le collicule séminal et sépare le sinus en deux zones :

- une zone haute (urinaire) qui donnera la calotte et le trigone vésical, ainsi que la partie pré-prostatique de l'urètre.
- une zone basse (uro-génitale) qui sera la partie distale de l'urètre pelvien (urètre prostatique et membraneux).

Le modelage vésical se fait alors.

Figure 8 - Le modelage vésical.-

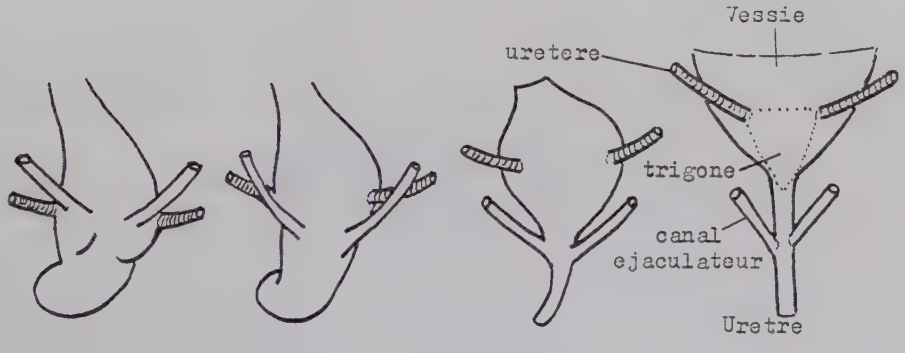
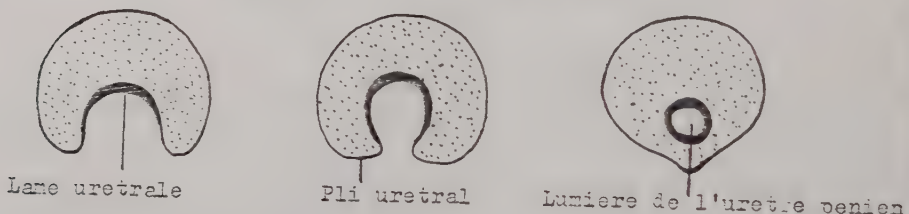
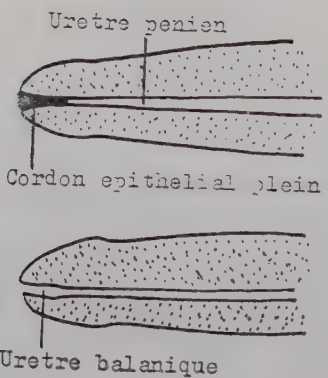


Fig 9. Formation de l'uretre penien et balanique




(D'apres Pavaux.41)

L'urètre pénien.

Le tubercule génital s'allonge et formera le pénis. Une gouttière s'y creuse qui évolue en un canal, la soudure se faisant progressivement d'arrière en avant. Cette gouttière communiquera avec le sinus uro-génital par résorption de la membrane uro-génitale.

L'urètre balanique se forme à partir d'un cordon épithélial qui se creuse donnant le méat définitif.

## II.6.- MALFORMATIONS CONGENITALES DE L'URETRE.-

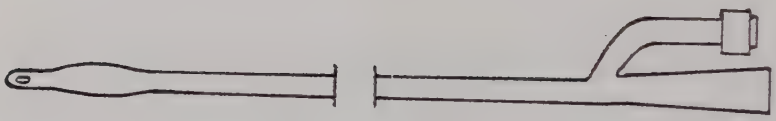
Elles sont assez rares, (6,24,42,43), peuvent coexister avec d'autres malformations du système urogénital (15,31, 38) et sont en général responsables de troubles fonctionnels graves. Des cas d'hypospadia (15,31), d'imperforation de l'urètre, d'urètre ectopique de diverticule urétral, d'agénésie de l'urètre, de duplication de l'urètre et de fistules urétro-rectales (23,26,37), ont été rapportés chez le chien. Il existe peut-être, comme chez l'homme, des cas d'atrésie, de kyste de l'ostium externe, d'épispadia (abouchement du méat sur la face dorsale du pénis), et de valvules urétrales. Les cas les plus fréquemment rencontrés sont ceux d'hypospadia et de fistule urétro-rectale.

L'hypospadia (abouchement du méat sur la face ventrale du pénis, par fusion incomplète des plis urétraux) est souvent associé à l'hermaphrodisme ou d'autres anomalies. Le Boston-terrier serait le plus touché (6).

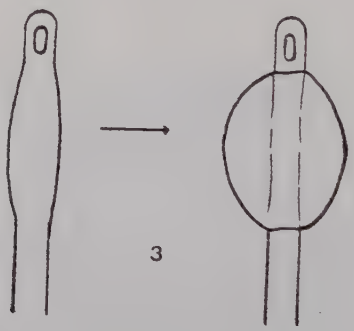
Les fistules urétro-rectales semblent exister isolément. Elles se traduisent chez le chien par un écoulement d'urine par l'anus (accompagné souvent d'une cystite et d'une inflammation du périnée). Contrairement à l'homme, il n'y a pas passage de matières fécales par l'urètre.

Ces fistules sont dues à une séparation incomplète du cloaque en sinus urogénital et canal anorectal par le septum uro-rectal (23). Ce défaut, peut-être héréditaire, se rencontre surtout chez le Bull-dog anglais (36).

1



2



3

FigIO. Deux sondes utilisables pour une uretrographie

1.Sonde urinaire droite

2.Catheter de Foley . L'air injecte dans la branche superieure gonfle le ballonet.(3)

## III - MATERIEL UTILISE

-o-o-o-o-o-o-

### III.1.- LES SONDES.-

Pour réaliser une urétrographie rétrograde, le cathétérisme peut être fait avec une sonde vésicale droite ou bien avec une sonde de Foley.

a/ Sonde vésicale droite.

Les sondes utilisées chez le chien sont en plastique et mesurent 50 cm environ. L'extrémité distale est droite, fermée, arrondie, avec un ou deux yeux latéraux. Le raccord proximal est en godet et permet l'adaptation d'une seringue. Ces sondes existent en charrière 03 à 24. Il est nécessaire d'utiliser la charrière la plus grosse possible afin de minimiser le reflux dans l'urètre au cours de l'injection (en général, 06 à 08).

Ces sondes doivent être stérilisées avant leur utilisation. Pour cela nous avons utilisé un bain avec de la chlorexidine (Hibitane, N.D.).

b/ Sonde de Foley.

Les sondes de Foley sont des sondes en latex, à ballonnet gonflable. Leur extrémité distale est fermée, arrondie, avec deux yeux latéraux. Le ballonnet se trouve quelques mms avant les yeux. Ces sondes sont stérilisables en autoclave .

Pour le chien il faut utiliser des sondes pédiatriques (charrière 08 à 10). La charrière 06, recommandée par ACKERMAN (2), n'est pas disponible en France.

Ces sondes sont extrêmement souples et leur utilisation peut être facilitée par un fin stylet métallique introduit dans le cathéter pour le mettre en place et qu'on retire avant de glonfler le ballonnet. D'autres sondes à ballonnet pourraient être employées (sonde de Swan-Ganz, par exemple), mais sa robustesse et son coût font de la sonde de Foley le meilleur choix pour ce type de sonde.

III.2.- LES PRODUITS DE CONTRASTE.-

Plusieurs types de produits sont en théorie utilisables. Cependant :

- Les dérivés huileux présentent un risque en cas d'embolisation lors de lésion de la muqueuse urétrale, le passage de l'opacifiant dans le système vasculaire est possible [illegible]. De plus, leur mauvaise adhérence à cette muqueuse fournit une moins bonne définition.

- Les suspensions barytées peuvent donner des formations granuleuses et causer de graves dommages aux reins en cas de reflux vésico-urétéral (12).

Les dérivés iodés hydrosolubles (18) qui sont sans danger et permettent l'obtention de bons clichés seront donc utilisés. Ces produits sont les mêmes que ceux employés pour les urographies excrétoires et les angiographies, c'est-à-dire des sels de sodium ou de méthyl-glucamine d'un acide benzénique tri-iodé.

Ils exercent une action irritative discrète sur les muqueuses urétrales et vésicales. Il y a très peu de différence sur ce point entre les divers produits. L'inflammation croit avec la pression d'injection et la teneur en iode (30, 47).

La teneur en iode recommandée varie suivant les auteurs entre 5% et 30%. Nous avons utilisé une concentration de 15% obtenue en diluant les produits du commerce avec du sérum physiologique.

Un prélèvement d'urine en vue d'une analyse ne pourra bien sûr être fait pendant un certain temps après une urétrographie rétrograde.

En dehors des modifications de la densité, des effets sont possibles sur la cytologie et le dosage des protéines et du glucose (17).

TABLEAU II - Les différents produits de contraste du commerce.-

| Produits | Teneur en iode | Viscosité |
|---|---|---|
| Angiografine 30% et 65%<br>Amidotrizoate de méglumine. | 14% et 30% | 1,5 cp et 5 cp |
| Contrix 28<br>Iotalamate de méglumine | 28% | 4,3 cp |
| Isopaque Winthrop 350<br>Métrizoate de Na,Ca, Mg, et méthylglucamine | 35% | 3,4 cp |
| Radiosélectan Urinaire et vasculaire 60% et 76%<br>Amidotrizoate de Na<br>Amidotrizoate de méglumine | 29 et 37% | 4,5 cp et 8,5 cp |
| Télébrix 38<br>Ioxitalamate de Na<br>Ioxitalamate de méglumine | 38% | 8,5 cp |
| Télébrix 30 Méglumine<br>Ioxitalamate de méglumine | 30% | 5,2 cp |
| Urovison<br>Amidotrizoate de Na<br>Amidotrizoate de méglumine | 32% | 3,5 cp |
| Vasobrix 32<br>Ioxotalamate de monoethylamine<br>Ioxotalamate de méglumine. | 32% | 3,8 cp |

## IV - TECHNIQUE (1,2,14,19,39,40,49,51)

-o-o-o-o-

### IV.I.- PREPARATION DU PATIENT.-

La plupart des auteurs recommandent un jeûne préalable de 24 h, ainsi que l'administration d'un lavement quelques heures avant la réalisation du cliché afin de ne pas être géné par les images radiologiques du colon et du rectum. Ces précautions qui favorisent la netteté du cliché ne semblent pas absolument nécessaires pour l'examen de l'urètre, dont la position n'est pas superposée avec le rectum (du moins pour les vues latérales). L'expérience nous a montré qu'une urétrographie rétrograde peut très bien être réalisée sur un chien vu à la consultation sans préparatifs particuliers. La vessie sera partiellement vidée si nécessaire.

Avant cet examen, des radiographies sans préparation peuvent aussi être faites : elles serviront d'éléments de comparaison et éviteront l'oblitération possible de certaines lésions par l'opacifiant.

Le patient sera tranquillisé chaque fois que cela sera possible, c'est-à-dire chaque fois que l'état général le permet.

Nous avons utilisé la xylazine (Rompun, N.D.) à la posologie prévue par le fabricant : 1,1 mg/kg (ou encore 0,5 ml/10 kg).

IV.II.- REALISATION DU CLICHE.-

a/ Cathétérisme.

Le cathétérisme urétral se fait d'une façon classique, après extériorisation du pénis qui est désinfecté. Il n'est pas nécessaire d'utiliser un anesthésique local si l'animal est tranquillisé ; sinon, on emploiera un gel à la lidocaïne pour lubrifier le cathéter.

- Position pour l'opacification de l'urètre entier.

. Avec une sonde vésicale droite, l'extrémité est placée au niveau dela gouttière de l'os pénien
. Avec une sonde de Foley, l'extrémité peut être placée distalement, au milieu ou à la base de l'os pénien. Le ballonnet est alors gonflé modérément pour éviter une pression trop forte pouvant entraîner une lésion. Une légère traction sur la sonde vérifie que celle-ci ne peut se déplacer et que la gonflage a été suffisant. Quelques ml d'un anesthésique local peuvent être injectés avant de gonfler le ballonnet.

- Position pour l'opacification de l'urètre prostatique.

L'extrémité de la sonde sera placée dans l'urètre prostatique lui-même. On ne peut utiliser pour cela qu'une sonde vésicale simple.

Deux méthodes sont possibles :

- La sonde est introduite dans la vessie : en aspirant, de l'urine s'écoule. La sonde est alors retirée doucement jusqu'à ce que l'écoulement cesse : son extrémité a franchi le col vésical et se trouve dans l'urètre prostatique.

- La position de la sonde est contrôlée par le doigt de l'opérateur placé dans le rectum jusqu'à la prostate. Quand l'extrémité de cette sonde arrive à la prostate, elle est introduite d'un centimètre supplémentaire, dans l'urètre prostatique.

Un mauvais placement de la sonde interdit l'obtention d'un bon cliché : si la sonde est trop avancée, on n'a qu'une image de la vessie ; si elle est en avant de la prostate, l'urètre prostatique se remplit mal (cf. radios).

b/ Position de l'animal.

Après le cathétérisme, l'animal est installé pour faire le cliché. Deux vues sont intéressantes : la vue latérale et la vue ventro-dorsale oblique.

- La vue latérale : elle apporte l'essentiel des informations et peut suffire. Le cliché sera centré sur l'articulation coxo-fémorale. Les postérieurs seront placés là où ils gênent le moins. Certains auteurs recommandent de les tirer vers l'avant, d'autres vers l'arrière. Ceci ne semble pas avoir une très grande importance.

- La vue ventro-dorsale oblique : elle est réalisée, si nécessaire pour compléter la vue latérale.

Une vue ventro-dorsale offre peu d'intérêt, les différentes parties de l'urètre se superposant.

c/ Injection de l'opacifiant.

L'opacifiant est préparé dans une seringue, dilué avec du sérum physiologique et éventuellement quelques ml de lidocaïne.

Une quantité de 15 à 20 ml est suffisante pour tous les chiens. Pour empêcher la présence d'artefacts dus aux bulles d'air, on veillera à ce que la seringue soit correctement remplie.

Le cliché est pris au cours de l'injection des derniers ml de l'opacifiant. S'il est pris quelques secondes après la fin de l'injection, l'image obtenue sera incomplète (cf. radio ).

Avec une sonde vésicale simple, on doit exercer une compression manuelle sur l'extrémité du pénis, pour éviter le reflux de l'opacifiant. Malgré cette précaution il est fréquent d'observer un léger reflux dans le fourreau, ce qui est aisément identifiable sur le cliché. Cette compression est facilitée par la position du cathéter dans la gouttière de l'os pénien. Elle ne doit pas être faite sur l'extrémité du fourreau, mais sur le pénis lui-même, à travers le fourreau. Un papier absorbant placé sous le pénis évitera de souiller la plaque et les poils de l'animal.

d/ Le cliché : choix des paramètres.

Il est difficile de donner des paramètres précis chaque appareil ayant ses particularités. A partir d'une radio idéale réalisée sur un chien donné, on peut extrapoler aux autres chiens en ajoutant (ou retranchant) 2 kv pour chaque cm d'épaisseur du bassin en plus (ou en moins), ceci jusqu'à 80 kv (13,16,32).

Par rapport à une radio sans préparation, on peut diminuer les kv de 15% et augmenter les mAs de moitié. La densité du cliché obtenu sera équivalente mais l'échelle des contrastes sera plus courte, avec de grandes différences entre chaque degré.

L'emploi d'une grille est fortement recommandé.

A titre indicatif, voilà les paramètres que nous avons utilisés : (appareil PHILLIPS super 70, grille oscillante potter Bucky).

TABLEAU III

| Largeur du bassin (en cm) | Kv | mAs |
|---|---|---|
| 10 | 50 | 40 |
| 11 | 52 | 40 |
| 12 | 54 | 40 |
| 13 | 56 | 40 |
| 14 | 58 | 40 |
| 15 | 60 | 40 |
| 16 | 62 | 40 |
| 17 | 64 | 40 |
| 18 | 66 | 40 |
| 19 | 68 | 40 |
| 20 | 70 | 40 |

## V - INTERPRETATION

-o-o-o-o-o-

L'analyse de l'image radiologique est facile, car il s'agit d'un organe tubulaire dont la morphologie est simple.

L'image urétrale normale.

. Les bords sont lisses, continus et la lumière est remplie uniformément par le produit de contraste.

. Son diamètre peut présenter des variations: on observe fréquemment un rétrécissement au niveau de l'arcade ischiatique (correspondant à l'isthme de l'urètre).

. Un autre rétrécissement peut aussi exister caudalement à la prostate (passage de l'urètre prostatique à l'urètre membraneux).

. Le diamètre de l'urètre prostatique dépend du degré de replétion de la vessie : une vessie distendue entraîne une augmentation de ce diamètre, une vessie vide une diminution.

. Le diamètre de l'urètre membraneux peut aussi apparaître plus grand que celui de l'urètre prostatique : ceci est sans doute dû à une relative résistance de l'urètre prostatique : la pression est suffisante pour distendre la partie membraneuse mais pas la prostatique. On peut alors réaliser un cliché spécifique de l'urètre prostatique.

. On peut parfois observer des stries longitudinales sur l'urètre prostatique, dues à la crête urétrale et au colliculé séminal.

. Le trajet de l'urètre peut présenter des inflexions, pouvant aboutir à des images de sommation.

Les images extra-urétrales.

. Le cliché étant pris en cours d'injection, on peut voir le courant de l'opacifiant qui se mélange à l'urine dans la vessie.

. La prostate n'est en général pas visible sur le cliché.

. Une petite quantité d'opacifiant peut passer dans les canaux prostatiques sans aucune affection de la prostate.

. En se superposant à celle des os du bassin l'image de l'urètre peut montrer des différences d'intensité.

. L'os pénien est bien visible et doit évidemment être normal

. Le reflux de l'opacifiant dans le fourreau donne une image très simple à interpréter.

Schématiquement, les anomalies que l'on peut rencontrer sont de trois types :

- défaut de remplissage
- extravasion du produit de contraste
- changement de direction de l'urètre

(Voir tableau IV).

Toute anomalie doit avoir été constatée sur deux clichés au moins, en particulier pour les retrécissements.

TABLEAU IV

Signes radiographiques lors d'anomalies de l'urètre

I - Défaut de remplissage.

| Localisation de la lésion responsable | Cause | Aspect |
|---|---|---|
| A l'intérieur de la lumière | Bulle d'air | .rond, régulier |
| | Caillot | .irrégulier, flou |
| | Calcul | .rond ou irrégulier. Déplacement possible |
| | Corps étranger (46) | des parois .variable. |
| Dans la paroi | Néoplasme (48,44) | Déplacement de la paroi vers l'intérieur, avec changement brusque de direction; Bords irréguliers. |
| | Tissu cicatriciel | |
| | Urétrite | |
| A l'extérieur de l'urètre | Néoplasme | Déplacement progressif de la paroi vers l'intérieur; bords lisses. |
| | Hyperplasie de la prostate (52) | |
| | Abcès péri-urétral. | |

II - Extravasion du produit de contraste.

| Localisation | Cause | Aspect |
|---|---|---|
| Dans les tissus environnants | Rupture urétrale (50) | Epanchement flou, pouvant être drainé par une veine. |
| Dans une structure | Fistule urétro-rectale | Trajet communiquant avec le rectum. |
| | Diverticule, etc... | |
| Dans la prostate (25,54) | Abcès prostatique | Peuvent être silhouétés par l'opacifiant |
| | Kyste prostatique | |
| | Néoplasme, parfois. | |

III - Changement de direction de l'urètre.

| | | |
|---|---|---|
| Urètre entier, mais surtout les parties prostatique et membraneuse. | Hernie de la vessie | Ondulations et inflexions de l'urètre |

## VI - QUELQUES IMAGES D'URETRES NORMAUX

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

### RADIOGRAPHIE N° 1

- Chien griffon 4 ans
- Largeur du bassin : 20 cm
- Paramètres : 70 kv ; 40 mAs
- Volume injecté : 20 ml

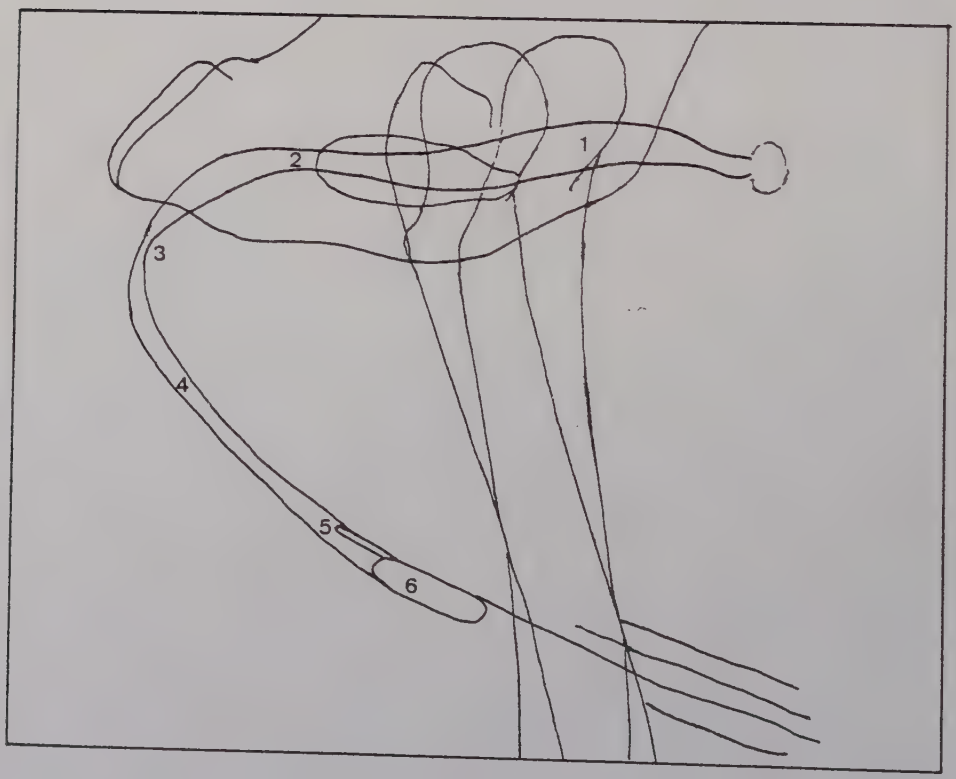
Produit de contraste : angiografine 65 (N.D.) dilué au tiers (soit 10% en iode).

Le produit de contraste a été injecté à l'aide d'un cathéter de Foley dont on voit le ballonnet gonflé (A). On notera le retrécissement de la lumière urétrale au niveau de la courbure ischiatique (B.), fréquemment observé sur les images normales.

Présence d'une bulle d'air (C) au sein de l'urètre pelvien.

RADIOGRAPHIE Nº I

1 Uretre prostatique
2 Uretre membraneux
3 Isthme de l'uretre
4 Uretre penien
5 Extremite de la sonde
6 Ballonnet



RADIO N. 1

## RADIOGRAPHIE N° 2

- Chien courant 6 ans.
- Largeur du bassin 17 cm
- Paramètres utilisés : 65 kv ; 40 mAs
Produit de contraste : angiografine 65 (N.D.) dilué à 50% (15% en iode).
- Volume injecté : 20 ml.

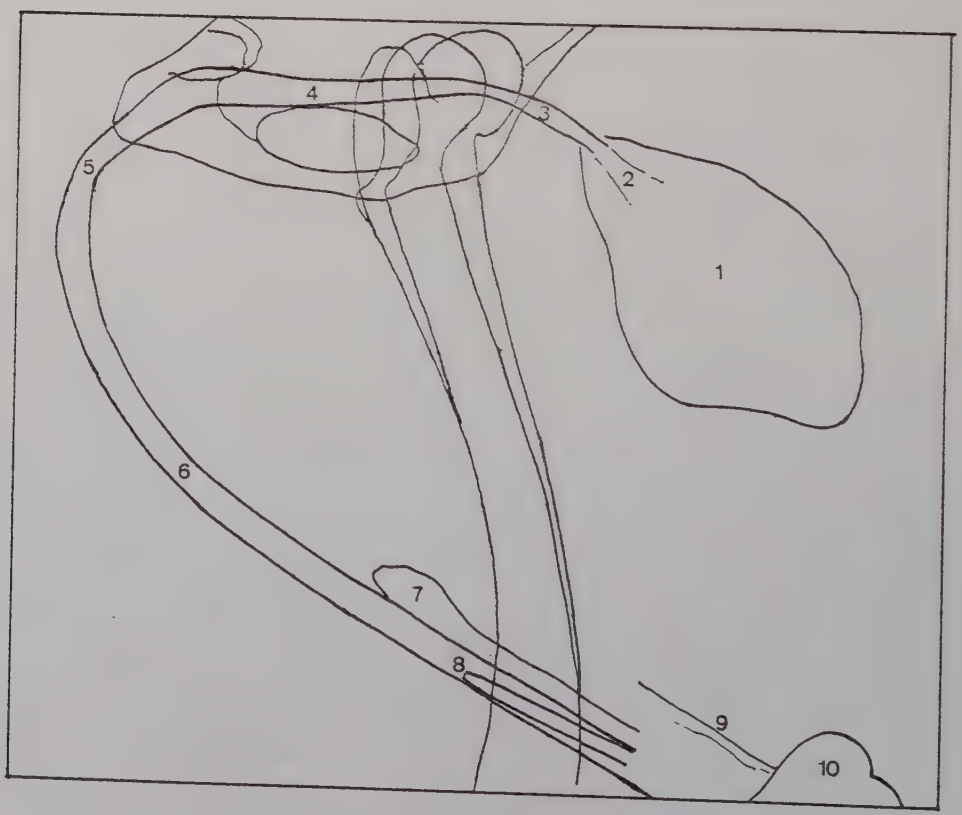
Le produit de contraste est injecté à l'aide d'une sonde urinaire simple, dont l'extrémité (A) se trouve dans la gouttière de l'os pénien.

Malgré une compression en aval, il s'est produit un léger reflux dans le fourreau (B).

On notera l'arrivée du courant opacifiant dans la vessie (C).

RADIOGRAPHIE N° 2

1 Vessie
2 Flux de l'opacifiant qui se melange a l'urine,
3 Uretre prostatique
4 Uretre membraneux
5 Isthme de l'uretre
6 Uretre penien
7 Os penien
8 Extremite de la sonde
9 Reflux de l'opacifiant dans le fourreau
10 Main de l'operateur



RADIO N. 2

RADIOGRAPHIES N° 3 et 4

- Chien courant âgé de 10 ans.
- Largeur du bassin : 15 cm
- Paramètres : 60 kv ; 40 mAs
- Produit de contraste : angiographine 65 (N.D.) dilué à 50% (teneur en iode 15%).
- Volume injecté : 20 ml (à chaque cliché).

Opacification de l'urètre prostatique (flèches) sur un cliché latéral (n° 3) et un cliché ventro-dorsal (n° 4).

RADIO N. 3

RADIO N. 4

## RADIOGRAPHIES N° 5 et N° 6

- Chien coker, âgé d'un an.
- Largeur du bassin : 15 cm
- Paramètres : 60 kv ; 40 mAs
- Produit de contraste : Angiographine 65 (D.N.) dilué à 15% d'iode.
- Volume injecté : 20 ml.

Le produit est injecté à l'aide d'une sonde urinaire simple. On notera le reflux dans le fourreau (B) malgré la compression, en aval.

En (A) est réalisée une image de sommation due à une inflexion urétrale que l'on ne retrouve pas sur le cliché dorso-ventral.

RADIO N. 5

RADIO N. 6

RADIOGRAPHIE N° 7

- Chien Berger Allemand âgé de 6 ans.
- Largeur du bassin : 19 cm
- Paramètres : 68 kv ; 40 mAs
- Produit de contraste : Angiografine 65 (N.D.) dilué à 15% d'iode.
- Volume injecté : 20 ml.

Essai d'opacification de l'urètre prostatique. L'extrémité du cathéter (flèches) est en avant de la prostate et ne permet pas une bonne dilatation de la partie prostatique de l'urètre.

RADIOGRAPHIE N° 8

- Chien Beagle âgé de 3 ans.
- Largeur du bassin : 15 cm
- Paramètres : 60 kv ; 40 mAs
- Produit de contraste : Angriografine (65 (N.D.) dilué à 50% (teneur en iode 15%).
- Volume injecté : 20 ml.

Essai d'opacification de l'urètre prostatique. La sonde a été poussée trop loin : son extrémité (flèches) est intra-vésicale. Il n'y a pas d'image de l'urètre prostatique.

RADIO N. 7

RADIO N. 8

RADIOGRAPHIE N° 9

- Chien "loulou" âgé de 7 ans.
- Largeur du bassin : 12 cm
- Paramètres : 54 kv ; 40 mAs.
- Produit de contraste : Vasobrix 32 (N.D.), dilué à 16 % d'iode.
- Volume injecté : 20 ml.

Le cliché a été pris immédiatement après l'arrêt de l'injection. Il montre que l'urètre est déjà collabé en avant de l'arcade ischiatique (flèche) et que seules les portions pelviennes et prostatiques sont opacifiées.

RADIO N. 9

RADIOGRAPHIE N° 10

- Chien courant ; 3 ans
- Largeur du bassin : 17 cm.
- Paramètres : 60 kv, 25 mAs (cliché fait sans grille).
- Produit de contraste : VASOBRIX (N.D.) dilué à 8% d'iode.
- Volume injecté : 20 ml

Le manque de contraste entre l'urètre opacifie et les tissus mous environnants est dû à la quantité trop faible de mAs et à la dilution trop importante du produit de contraste.

RADIO N. 10

# C O N C L U S I O N

-o-o-o-o-o-o-o-

L'urétrographie rétrograde est donc un examen très simple, sans danger pour l'animal, et qui apporte des informations intéressantes. Il peut être réalisé facilement par tous les praticiens avec le matériel dont ils disposent. Les dérivés iodés hydrosolubles du commerce, dilués à 15 % d'iode, donnent une bonne opacification.

Un cathéter de Foley n'est pas indispensable, la qualité des clichés obtenus étant comparable avec une sonde vésicale droite. Ces sondes, si elles sont moins pratiques que les sondes à ballonnet, permettent de réaliser l'urétrographie comme premier temps d'une cystographie : après le cliché de l'urètre entier, la sonde sera poussée vers l'avant, permettant de faire, si nécessaire, une image de l'urètre prostatique, puis d'achever le remplissage de la vessie.

L'urétrographie rétrograde peut ainsi devenir un examen relativement courant en médecine vétérinaire et contribuer à l'étude de la pathologie du bas-appareil urinaire.

Vu: Le Professeur de l'Ecole
Vétérinaire, rapporteur

Professeur Guelfi

Vu: Le Directeur de l'Ecole
Vétérinaire

Professeur Lautie

Vu: Le Président de la Thèse

Professeur Fedou

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 14.4.1981
P/ LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER et par délégation
LE VICE-PRESIDENT,

UNIVERSITE PAUL-SABATIER TOULOUSE

Professeur L. LAROCHE

# B I B L I O G R A P H I E

-o-o-o-o-o-o-


1 - ACKERMAN (N.).- Uretrography : technique. California Vet. 1979, 33 , 6-9.

2 - ACKERMAN (N.).- Use of a pediatric Foley catheter for positive contrast retrograde uretrography. Mod. Vet. Pract. 1980, 61, n° 8 : 685-686.

3 - ACKERMAN (N.).- Uretrography : interpretation. California Vet. 1979, 33 : 29-31.

4 - ACKERMAN (N.), WINGFIELD (W.E.), CORLEY (E.A.).- Fatal air embolism associated with pneumouretrography and pneumocystography in a dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1972, 160 1616.

5 - ARCHIBALD.- Radiographic visualisation of canine prostate gland. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1958, 128 : 337-342.

6 - ARCHIBALD.- Canine Surgery. American Veterinary Publications Inc. Santa Barbara 1965.

7 - BARONNE (R.).- Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome III, fasc. 2, Appareil uro-génital. Laboratoire d'anatomie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon 1978.

8 - BARSANTI.- Evaluation of diagnostic techniques for canine prostate diseases. J. Am. Vet. Assoc. 1980, 177; 2160.

9 - BARTH (M.), WARTER (P.).- Exploration radiographique de la vessie et l'urètre. Encycl. Med. Chir. Paris : Rein 11-1978, 18206 A10.

10- BHARADWAI (M.B.), CALHOUN (M.L.).- Histology of the urethral epithelium of domestic animals. Am. J. Vet. Res. 1959, 20 : 841-851.

11- CHRISTENSEN, in MILLER (M.E.). Anatomy of the dog. W.B. Saunders Compagny. Philadelphia 1964.

12- CHRISTIE (B.A.).- Vesicoureteral reflux in dogs. J. Am.Vet. Med. Assoc. 1973, 162 : 772.

13- CLARK (E.A.).- Radiography : formulating a technique chart. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 1980, 1, n° 3 : 111-115.

14 - CROUSER (D.).- Radiologic methods of examination of urinary tractus and prostate. Southwest. Vet. 1973, 163 n° 10 : 20è-211.

15 - DAIN.- Intersexuality in a cocker spaniel dog. J. Reprod. Fertil. 1974, 39 : 365-371.

16 - DOUGLAS (S.W.), WILLIAMSON (H.D.).- Principes de radiographie vétérinaire, Vigots Frères, Paris, 1969.

17 - FEENEY (D.C.).- Effects of radio contrast media on results to urin analysis. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1980, 176 (12) : 1378-1381.

18 - GANGAI.- Iodine contrast Media. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1973, 162, n° 3 : 234.

19 - GENEVOIX (J.P.),AUTEFAGE (A.).- Quelques techniques d'examen radiographique du système urinaire. L'animal de compagnie 1979, 14 (4) 369-382.

20 - GETTY (R.).- Atlas for applied anatomy. Ames : Iowa State University Press, 1966.

21 - GORDON (N.).- Surgical anatomy of the bladder, prostate gland and urethra in the male dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1960, 136 : 215-221.

22 - GORDON (N.).- The position of the canine prostate gland. J. Am. Vet. Res. 1961, 22 : 142-146.

23 - GOULDEN (B.).- Canine urethro-rectal fistulae. J. Smoll An. Pract. 1973, 14 : 143-150.

24 - GREENE (V.R.), SCOTT (C.R.).- Diseases of urethra in KIRK (R.W.) : Current Veterinary Therapy VI. W.B. Saunders Company, Philadelphie 1976.

25 - HORNBUCKLE (W.E.).- Prostatic diseases in dog.Cornell Vet. 1978, 68, supplément 7 : 284-305.

26 - JOHNSTON (G.R.).- Retrograde contrast uretrography in dog and cat : an abstract. J. Am. Vet. Radiol. Soc. 1978, 19.1 1-7.

27 - JOHNSTON (G.R.),FEENEY (D.C.), OSBORNE (C.A.).- Radiographic findings in urinary tract infections. Vet. Clin. North. Am. 1979, 9, n° 4.

28 - JOHNSTON (G.R.), JESSENS (R.C.), OSBORNE (C.A.).- Retrograde contrast uretrography,in KIRK (R.W.)"current veterinary Therapy VI." W.B. Saunders Company. Philadelphie 1976.

29 - KLEINE 'L.S.), THORNTON (G.W.).- Radiographic diagnostic of urinary tractus trauma. J. Am. An. Hosp. Assoc.1971 7 : 318-321.

30 - Mc ALISTER (W.H.).- The histologic effects of 30% Cystokon, Hypaque 25% and Renografin 30% in the bladder. Radiology 1972, 104 : 563-565.

31 - Mc FARLAND.- J. Am. Vet. Med. Assoc. 1961, 139, 1099-1100.

32 - MORGAN (J.P.).- Techniques of Veterinary Radiology. 1977, Veterinary Radiology Associates. Davis co 95616.

33 - MYGIND (T.), HALD (T.).- Radiological analysis of urethra morphology and function in male dogs. Invest. Radiol. 1966, 1, 301.

34 - NICKEL (R.), SCHUMMER (A.), SEIFERLE (E.).- The viscera of domestics mammals. Paul Parey, Berlin, 1973.

35 - OURSIN (Ph.).- Exploration clinique de l'urètre. Encycl. Med. Chir. Paris.Rein 4-1970.18320 A 10.

36 - OSBORNE (C.A.).- Urethro-rectal fistule,in KIRK (R.W.) "Current Veterinary Therapy VI." W.B. Saunders Company, Philadelphie 1976.

37 - OSBORNE (C.A.).- Congenital urethro-rectal fistulae in two dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1975, 166 : 999.

38 - OSBORNE (C.A.).- Urologie du chien et du chat. Vigots frères ed. Paris 1976.

39 - OSBORNE (C.A.), YOHO (C.B.), LOW, WALL.- Radiographic evaluation of the canine urinary system. J. Am. An. Hosp. Assoc. 1965, 5, n° 3.

40 - PARK (R.D.).- Radiology of urinary bladder and urethra. in O'BRIEN."Radiodiagnostic of abdominal disorder of dog and cat". W.B. Saunders Company, Philadelphie 1978.

41 - PAVAUX (Cl.).- Splanchnologie des mammifères domestiques. Fasc. III : App. uro-génital. Document polycopie Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

42 - PEARSON (H.), GIBBS (C.).- Urinary tractus abnormalities in the dog. J. Small. An. Pract. 1971, 12 : 67-84.

43 - PEARSON (H.).- Some abnormalities of the canine urinary tractus. Vet. Rec. 1965, 77 : 775-781.

44 - POLLOCK (S.).- Urethral carcinome in the dog. J. Am. Vet. Radiol. Soc. 1968, 9 : 95-98.

45 - ROSIN (A.).- Canine urethral pressure profil. J. Am. Vet. Res. 1980, 41, 1113.

46 - SCHNECK.- Unusual urethral obstruction in a dog. Vet.Rec. 1974, 94, n° 19: 431.

47 - SCHOPFNER (C.E.).- Clinical evaluation of cystourethrographic contrast media. Radiology 1967, 88 : 481-497.

48 - TARVIN (G.), PATNAIK (A.), GREENE (R.).- Primary urethral tumor in dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1978, 172.

49 - TICER (J.W.), SPENCER (C.I.), ACKERMAN (N.).- Positive contrast retrograde urethrography : a useful procedure for evaluating urethral disorder in the dog. Vet. Radiol. 1980, 21, n° 1 : 2-11.

50 - TICER (J.W.).- Urethral rupture in dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1972, 60, n° 3, 318-320.

51 - WATTERS (J.D.).- Urinary tractus radio : bladder and urethra. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 1980, 124, Vol. III, n° 2.

52 - WEIGER (G.).- Urethral obstruction caused by prostatic hyperplasie in a German Sheperd dog. Kleintierpraxis 1979, 24, 202-203.

53 - ZONTINE (W.J.).- Radiographic interpretation : the urethra. Mod. Vet. Pract. 1975, 56, n° 6 : 411-415.

54 - ZONTINE (W.J.).- Radiographic interpretation : the prostate. Mod. Vet. Pract. 1975, 56, 341-346.